

Fizyka II - Ćwiczenia rachunkowe

Drgania i Fale

Zadanie 1: Nowoczesny mechanizm zegara wykorzystuje masę 0,01 kg oscylującą na sprężynie o współczynniku sprężystości 1,25 N/m.

- Jaka jest maksymalna prędkość ciała wykonującego drgania w zakresie od -3 cm do +3 cm względem położenia równowagi?
- Ile energii kinetycznej ma ciało w chwili najwyższej prędkości?

Zadanie 2: Masa 0,5 kg zawieszona na sprężynie wykonuje drgania z okresem 1,50 s. O ile musimy zwiększyć masę drgającego ciała, aby uzyskać okres drgań równy 2 s?

Zadanie 3: Jeśli zawiesimy na sprężynie o pewnej długości masę 0,3 kg, długość tej sprężyny wyniesie 0,2 m, a przy zawieszonym masie 1,95 kg ta długość to 0,75 m. Jaki jest współczynnik sprężystości sprężyny? Jaka jest długość sprężyny nieobciążonej?

Zadanie 4: Jaki jest wpływ podwojenia długości wahadła na okres drgań? Oceń wpływ zmniejszenia długości wahadła o 5 % na okres drgań.

Zadanie 5: Oscylator słabo tłumiony wykonuje drgania, a w każdym kolejnym cyklu amplituda tych drgań jest mniejsza o 3,0%. Jaki procent energii mechanicznej oscylatora jest tracony w każdym cyklu?

Zadanie 6: Punkt porusza się pod wpływem dwóch prostopadłych drgań składowych. Wyznaczyć toru ruchu punktu poruszającego się w następujący sposób:

a) $x = 2 \sin(\pi t)$ $y = \cos(\pi t + 0.5)$

b) $x = 2 \cos(\pi t)$ $y = 3 \sin(\pi t)$

Zadanie 7: Fale w basenie przemieszczają się z prędkością 0,75 m/s. Na jednym końcu basenu stoi człowiek, który uderza ręką powierzchnię wody, obserwując falę, która biegnie do przeciwległego końca basenu, odbija się od niego i wraca po upływie 30,00 s. Ile wynosi długość basenu?

Zadanie 8: Fale w basenie przemieszczają się z prędkością 0,75 m/s. Na jednym końcu basenu stoi człowiek, który uderza ręką powierzchnię wody, obserwując falę, która biegnie do przeciwległego końca basenu, odbija się od niego i wraca po upływie 30,00 s. Ile wynosi długość basenu?

Zadanie 9: Energia słoneczna, która dociera do powierzchni Ziemi ma natężenie 1400 W/m². Jak dużo czasu potrzeba, aby dostarczyć energię $1,8 \cdot 10^9$ J na powierzchnię 1,00 m²?

Zadanie 10: Płaską falę akustyczną można przedstawić równaniem:

$$y = 0.1 \sin(12t - 5x)$$

Znaleźć:

1. długość fali, częstotliwość i okres drgań
2. prędkość rozchodzenia się fali

Zadanie 11: Dwie fale rozchodzą się wzdłuż osi OX i opisane są następującymi równaniami:

$$u_1(t, x) = 10 \cos(5x + 25t) \quad u_2(t, x) = 10 \cos\left(5x + 25t + \frac{\pi}{3}\right)$$

interferują ze sobą. Wyznacz fazę i amplitudę fali wypadkowe.

Zadanie 13: Efekt Dopplera: Kierowca samochodu trąbi (ciągle) na przechodnia, którego mija. Przechodzień (jakimś sposobem) rejestruje obniżenie częstotliwości klaksonu o 15% gdy samochód zaczyna się od niego oddalać. Na podstawie tej informacji sprawdź czy samochód nie przekroczył dozwolonej, poza obszarem zabudowanym, prędkości 90 km/h. Prędkość dźwięku przyjmij równą 340 m/s.

Oraz wybrane zadania z Fizyki dla Szkół Wyższych - Tom 1, Rozdział 16 i 17

<https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1>

Wojciech Krupa